



# 環境リモートセンシング 研究センター

Center for Environmental Remote Sensing

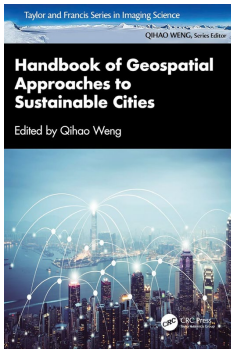
## Newsletter No.224

千葉大学環境リモートセンシング研究  
センター ニュースレター 2024年7月  
発行：環境リモートセンシング研究センター  
(本号の編集担当：小槻峻司)  
住所：〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-3-3  
Tel: 043-290-3832/Fax: 043-290-2024  
URL: <https://ceres.chiba-u.jp/>

## CEReS よりニュースリリース

### 衛星観測による都市の熱環境評価について解説

～ 「Handbook of Geospatial Approaches to Sustainable Cities」 出版のお知らせ ～



2024年6月にCRC Press (Taylor & Francis) から「Handbook of Geospatial Approaches to Sustainable Cities」が出版されました。本書は、持続可能な都市の実現に向けた地理空間技術に関する最新の知見を紹介するもので、香港理工大学のQihao Weng 教授をはじめ、日中韓を中心とした著名な専門家が寄稿しています。千葉大学国際高等研究基幹/環境リモートセンシング研究センターの山本雄平助教は、9章「Satellite-Based Assessment of Urban Thermal Environments」の執筆を担当しました。

#### 【9章の概要】

衛星リモートセンシングは、広域にわたって地表面温度の推定が可能なたため、都市ヒートアイランド（熱の島）の「全体的な高さ」や「標高分布」を定量化できます。定量化された情報は、持続可能な都市開発や暑熱の緩和戦略のための重要な基礎資料となりえます。ただし、都市ヒートアイランドの強度を適切に評価するためには、衛星の地表面温度プロダクトの選定から、都市の空間的な規模や構成要素、発展度合い、背景の地理特性などを考慮する必要があります。これらの理解を深めるため、以下のトピックについて解説しました。

- 📍 地表面温度プロダクトの選定について
- 📍 都市ヒートアイランドの評価手法について

\* ニュースリリースの全文は下記からご覧いただけます。ご参照ください。

CEReS ウェブサイトからどうぞ <https://ceres.chiba-u.jp/4948/>

#### ■ 論文情報

- ・ タイトル：Handbook of Geospatial Approaches to Sustainable Cities (Q. Weng, and C. Yoo 編)
- ・ 出版社：CRC Press/Taylor and Francis
- ・ 担当箇所：Chapter 9: Satellite-based Assessment of Urban Thermal Environments
- ・ DOI：10.1201/9781003244561-12



山本助教ウェブサイト（研究内容等）はこちらからどうぞ  
<https://yuheiyamamoto.weebly.com/>



# 入江研究室より今夏の活動報告（学生・スタッフ編）

## ■ 気候の異常をエアロゾルで検出する新たな方法を開発

—人工衛星による長期地球観測の重要性が明らかに—

微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）に代表されるエアロゾルの大発生源である中国の風下の太平洋に着目して長期のエアロゾル衛星観測ビッグデータを解析しました。その結果、エアロゾルをトレーサー<sup>注1)</sup>としてみならず新しい方法を用いることで、気候の異常などに伴う大気輸送場の変化を検出できることを明らかにしました。また、2003年から2021年にかけて、中国沿岸域から真東に運ばれる越境大気汚染の距離が短くなる傾向が見いだされました。これは、地球温暖化に伴って越境大気汚染経路が北にわずかにシフトしたことで説明できます（図1）。この傾向を精度高く評価して気候の異常をいち早く検出するためには、さらに長期にわたった人工衛星による地球観測が不可欠であり、あらためて人工衛星による地球観測の重要性が浮き彫りとなりました。（D4 蔡穎）

本研究成果は、2024年8月20日に国際科学誌 Science of The Total Environment 掲載されます。

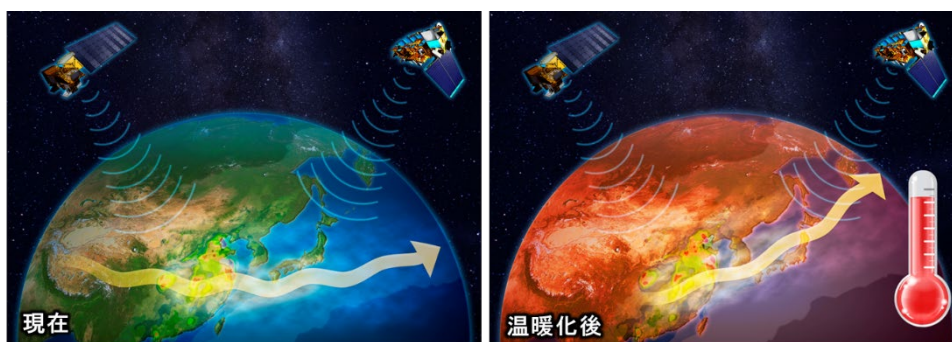


図1 PM<sub>2.5</sub>に代表されるエアロゾルの大発生源である中国からの越境大気汚染経路のイメージ（©Shinichiro Kinoshita）。長期のエアロゾル衛星観測ビッグデータを解析し、エアロゾルをトレーサーとみならず新しい方法を用いることで、地球温暖化に伴って中国からの越境大気汚染経路が北にわずかにシフトする傾向を示唆する結果を得ることができました。

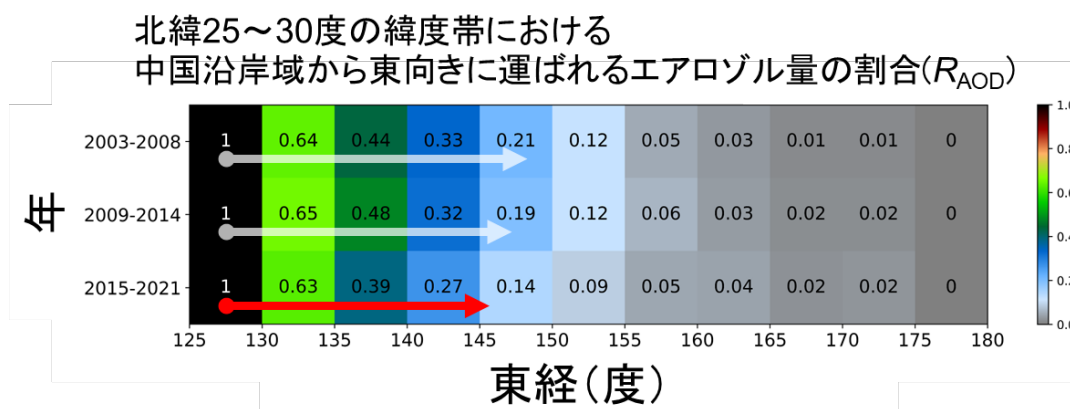


図2 本研究で新たに開発した方法で用いた中国沿岸域のAODデータで規格化した数値( $R_{AOD}$ )の経度分布の時間変化。各年代の $R_{AOD}$ の大きさが色と数値で示されている。矢印は $R_{AOD}$ が1から0.2まで減少する範囲を示しており、中国沿岸域から東向きに運ばれるエアロゾル量が20%まで減少する距離を表現しています。

### ■用語解説

注1) トレーサー：流体の移動や変化を追跡するための目印となる物質。

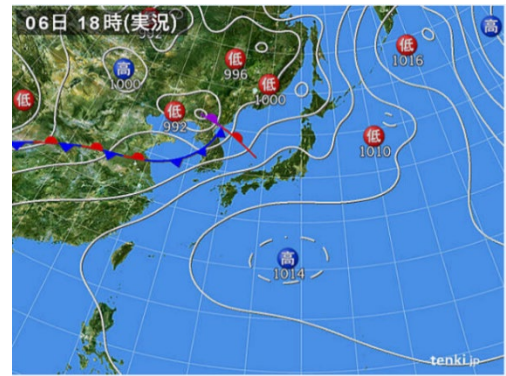


論文が公表されました | 入江研究室（地球大気環境研究室）（irie-lab.jp）  
[https://www.chiba-u.jp/news/files/pdf/240716\\_AOD.pdf](https://www.chiba-u.jp/news/files/pdf/240716_AOD.pdf)  
<https://irie-lab.jp/2024-5-22-paper-was-published/>  
<https://irie-lab.jp/2024-07-16-press-release/>

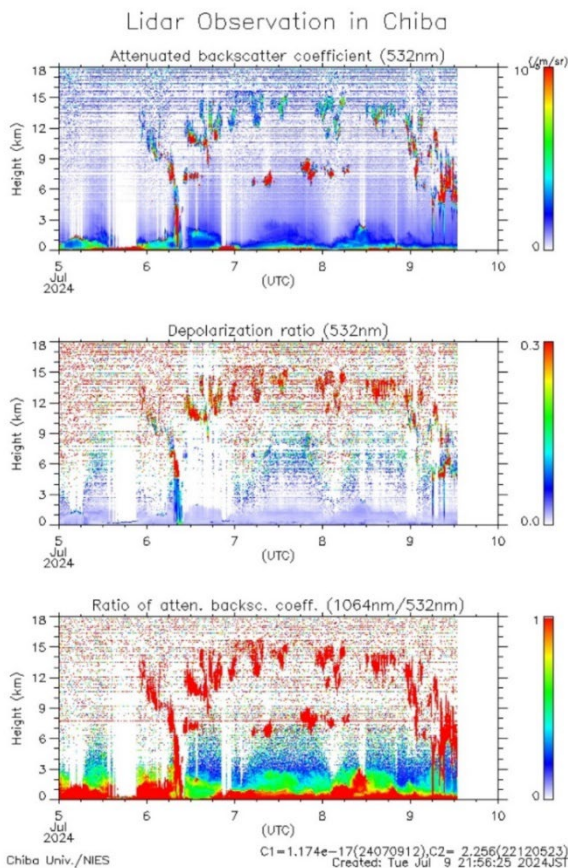


## ■ 都内ゲリラ雷雨の際のライダー観測データについて @千葉大大気環境観測スーパーサイト

2024年7月6日(土)、18時前後に東京都内を中心にゲリラ雷雨が発生しました。東京都から千葉県方面へ雨雲が流れてくることが予想されておりましたが、千葉大学西千葉キャンパスへは弱い雨雲の通過があり、雨が一時的にパラつく程度でした。



出典：tenki.jp ・実況天気図 <https://tenki.jp/guide/chart/>  
・雨雲レーダー(過去) <https://tenki.jp/radar/past.html>



図上) Attenuated backscatter coefficient/減衰後方散乱係数：散乱強度を示しており、赤い部分は雲の散乱、青～黄緑の部分はエアロゾルによる散乱を示します。

図中) Depolarization ratio/偏光解消度:ライダーの受信光の、送信光の偏光(光の振動方向が規則的なもの)に対して垂直な成分と水平な成分の比で表されるもので、値が大きいくほど非球形性を示し、雲の場合、氷粒(非球形)からなる氷雲と水雲の判別が可能。

図下) 1064nmの散乱強度の532nmの散乱強度に対する比で、大きな粒子ほど大きな値を示すため赤く表示されます。

その際、CEReS に設置されているライダー観測器<sup>注</sup>(国立環境研究所)のデータを見てみたところ、特異的なデータが観測されていました。左図はデータをグラフ化したものです。

Depolarization ratio (偏光解消度)のグラフ(左図中)によると、7月6日9時UTC(日本時間18時頃)、上空7-10km/5-7km/5km以下の3つの雲の層があることが観測されました。この時間帯、グラフ上で赤く(0.3近く)表示されている5-7km付近の雲の層は氷雲、その上下の2つの層は青い表示(ほぼ0.1以下)で水雲と見て取れ、とても珍しい状況であったと言えます。

今後も特殊な気象状況の観測データに注視していけたらと思います。

(観測スタッフ 大濱美帆・上原恵)

注) ライダー (LiDAR: Light Detection and Ranging) 大気観測の場合、レーザー光線を上空に発射し、粒子状物質等で散乱され返ってくる光を測定・解析することにより、上空に浮遊する粒子状物質の鉛直分布を観測する装置です。雲、PM<sub>2.5</sub>や黄砂等のエアロゾル観測に有用です。



都内ゲリラ雷雨の際の西千葉キャンパスでのライダー観測データについて | 入江研究室 (地球大気環境研究室) ([irie-lab.jp](http://irie-lab.jp))

<https://irie-lab.jp/lidar-observations-at-the-chiba-site-20240706/>

## 小槻・岡崎研究室通信より活動報告

### 第38号／メルボルン大学への研究訪問（武藤裕花）



2024年4月14日から5月24日までの1か月半、メルボルン大学（オーストラリア）を訪問し、同大学の Craig Bishop 教授との共同研究を行いました。Bishop 教授はデータ同化研究の大家であり、近年の研究で、降水量のような歪度の高い分布を持つ変数に適したアンサンブルデータ同化手法をご提案されています。報告者自身もアンサンブルデータ同化を用いて、雨量計観測と再解析データから全球の降水量分布を高精度に推定する手法を研究しています。そのため今回の訪問では、Bishop 教授が提案する手法を学び、自身の研究に応用することで、降水量

分布の推定手法をさらに改善することを試みました。メルボルン大学滞在中には同教授が2、3日に一度研究の議論をしてくださり、Bishop 教授が提案する手法を理解するとともに、データ同化の基礎を学びなおす機会となりました。将来的には衛星観測の情報も取り入れ、降水量分布の推定精度をさらに向上させることを目標とし、同教授とは報告者が日本に帰国後も、定期的に議論を重ねています。特に時空間解像度の高いひまわりの観測を入力値として組み込むことで、雨域分布の空間構造を正確に捉え、さらに降水量分布推定を改善できることが見込まれます。

さらに今回のメルボルン滞在中では、オーストラリア気象局にて、上記の研究に関するセミナー発表を行う機会もいただきました（写真）。同セミナーでは気象局の研究者たちから多くのご意見を頂戴するとともに、気象局で進んでいる再解析データや、雨量計と衛星観測を統合した降水量分布データの開発プロジェクトに関しても勉強させていただきました。

このような貴重な経験を積む機会をくださった小槻教授、市井教授、メルボルン滞在中に惜しみなく議論の時間を作ってくださった Bishop 教授をはじめ、今回の訪問に対してご理解ご支援いただいた研究室の皆様、この場をお借りして心より感謝申し上げます。

### 第39号／BS テレ東・いまからサイエンス出演（小槻峻司）

2024年7月24日に放送されたBS・テレ東の番組「いまからサイエンス」に出演しました。ムーンショット目標8で進めている気象制御研究は、やはり社会の関心が強く、お声がけ頂いたのだと理解しています。ここで書く話ではないかもしれませんが、家族・両親が喜んでくれています、少しは恩返しできたかなというのが非常に嬉しいです。とはいえ、この研究は実績ではなく、まだ計画段階です。また、多くのプロジェクトメンバーに支えられた計画・研究であり、私自身の実力ではないことは改めて強調したいと思います。

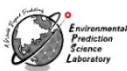
さて、私自身に対するここまで長い取材は初めてで、正直かなり緊張しました。やってみて思ったのは、「取材・メディアとは適度に付き合わない」という戒め、「取材ばかりに対応する研究者にはならない」という意気込みです。なんか取り上げられている感覚もあり、それなりの自己満足感もありますが、研究者/研究グループとしての実力はあくまでも知の生産であり、つまるところは論文に尽きます。

一方で、必要に応じて取材には対応する必要もある、と思うようになってきて、これは自分自身が学



生・研究員の時には分からなかった感覚でした。1つ目の理由は、自分たちの知らない世界に、自分たちの知らない解決策を持っている人がいるかもしれないからです。取り組む Issue が大きい時、発想を自分自身で閉じないことは、非常に大事だと思います。2つ目の理由は、プロジェクトや研究室のメンバーに、我々自身に誇りを持ってもらうためです。「我々なら大丈夫だ」というポジティブな思考は、それだけで解決できる課題を増やします。プロジェクト運営の成功の秘訣は、「楽観的に目標を決め、悲観的に計画し、楽観的に実行する」だと思っています。そのためにも必要・有益なピエロであれば、今後もその役割は努めます。

最後になりますが、山口様を始めとする番組制作の皆様には大変お世話になりました。この場をお借りし、改めてお礼申し上げます。気象制御を実現できるように、研鑽を積み、結果で恩返ししたいと思います。



小槻・岡崎研究室ウェブサイトでの、小槻教授本人による視聴後記もこちらからどうぞ

See More

<https://kotsuki-lab.com/2024/07/25/4999/>

## ✚ 新教員紹介

### ■ Tikemani Bag 特任研究員



My name is Dr. Tikemani Bag. I completed PhD in Space and Atmospheric Physics from Indian Institute of Technology Roorkee, India. My research expertise revolves around understanding the space weather, solar-terrestrial interactions, magnetosphere-ionosphere-thermosphere coupling and geospace environment by using observations, numerical modeling and machine learning techniques. Profoundly, I have worked on investigating the impacts of extreme solar activities on thermospheric density, cooling emission and satellite orbit drag. It provides significant insights into the behavior of the upper atmosphere during

space weather events, which is crucial for understanding satellite drag and communication disruptions. These works also widely recognized for its practical relevance in addressing the challenges posed by space weather phenomena. Apart from my research, I have actively contributed to the scientific community by participating in various conferences, mentoring students, organizing science outreach and collaborating with other researchers globally. Prior to Joining CEReS, I worked as a JSPS postdoc fellow at National Institute of Polar Research, Tokyo, Japan. (Tikemani Bag)

Tikemani-san has joined Saitoh laboratory as a project researcher who will be engaged in a new research project funded by the Environment Research and Technology Development Fund (ERTDF) (JPMEERF20242003). (Naoko Saitoh)